

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 03-259161

(43)Date of publication of application : 19.11.1991

(51)Int.Cl.

G03G 9/087

(21)Application number : 02-057727

(71)Applicant : NIPPON ZEON CO LTD  
CASCO NOBEL AB

(22)Date of filing : 08.03.1990

(72)Inventor : KIKUCHI HIROMITSU  
WATANABE MAKOTO  
YAMADA FUMIO  
SAITO JUN

### (54) NONMAGNETIC ONE-COMPONENT DEVELOPER

#### (57)Abstract:

PURPOSE: To increase image density and to prevent the occurrence of defects such as surface stain by imparting a practically spherical shape and specifying the product of specific surface area, number average particle diameter and true specific gravity and the ratio of the quantity of electric charges to specific surface area.

CONSTITUTION: This nonmagnetic one-component developer is practically spherical and has 5-15 $\mu$ m vol. average particle diameter (dv). The ratio (dv/dn) of the vol. average particle diameter (dv) to the number average particle diameter (dn) is 1.00-1.40, value (Sc/Sr) given by dividing the area (Sc) of a circle having the absolute max. length of each particle as the diameter by the practical projection area (Sr) of the particle is 1.00-1.30 and the product (A.dn.D) of the BET specific surface area (A) (m<sup>2</sup>/g), the number average particle diameter (dn) ( $\mu$ m) and the true specific gravity (D) is 5-10. The ratio (Q/A) of the quantity (Q) ( $\mu$ c/g) of electric charges to the specific surface area (A) is 15-70. This developer gives high image density and does not cause surface stain.

#### LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

平3-259161

⑬ Int.Cl.<sup>3</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 平成3年(1991)11月19日

G 03 G 9/087

7144-2H

G 03 G

9/08

3 8 1

審査請求 未請求 請求項の数 5 (全8頁)

⑮ 発明の名称 非磁性一成分現像剤

⑯ 特 題 平2-57727

⑰ 出 願 平2(1990)3月8日

⑱ 発 明 者 菊 地 廣 光 神奈川県川崎市川崎区夜光1-2-1 日本ゼオン株式会社研究開発センター内

⑲ 発 明 者 渡 辺 誠 神奈川県川崎市川崎区夜光1-2-1 日本ゼオン株式会社研究開発センター内

⑳ 発 明 者 山 田 富 美 雄 神奈川県川崎市川崎区夜光1-2-1 日本ゼオン株式会社研究開発センター内

㉑ 出 願 人 日本ゼオン株式会社 東京都千代田区丸の内2丁目6番1号

㉒ 出 願 人 キヤスコ ノーベル スウェーデン王国 ストックホルム エス-10061 ビ  
アクチエボラーク  
ー・オー・ボックス 11550

㉓ 代 理 人 弁理士 西川 繁明

最終頁に続く

明 細 書

1. 発明の名称

非磁性一成分現像剤

2. 特許請求の範囲

(1) 現像ロールおよび該現像ロール上に供給する現像剤の層厚を均一に規制する現像ブレードを備えた現像装置によって、感光体上に形成された静電潜像を現像剤により現像する方法で用いられる現像剤において、現像剤が結着樹脂と着色剤を含み、

(a) 体積平均粒径(dv)が5~15 $\mu$ mの範囲で、

(b) 体積平均粒径(dv)と個数平均粒径(dn)の比(dv/dn)が1.00~1.40の範囲であり、

(c) 粒子の絶対最大長を直径とした円の面積(Sc)を粒子の実質投影面積(Sr)で割った値(Sc/Sr)が1.00~1.30の範囲、かつ、

(d) BET法による比表面積(A)( $\text{m}^2/\text{g}$ )、個数平均粒径(dn)( $\mu\text{m}$ )および真比重(D)の積(A $\times$ dn $\times$ D)が5~10の範囲の実質的に球形で、さらに、

(e) 帯電量(Q)( $\mu\text{C}/\text{g}$ )と比表面積(A)の比(Q/A)が15~70の範囲にある、ことを特徴とする非磁性一成分現像剤。

(2) ビニル系単量体と着色剤を含む均一混合液を懸濁重合法により重合させて得たものである請求項1記載の非磁性一成分現像剤。

(3) 現像ロールおよび該現像ロール上に供給する現像剤の層厚を均一に規制する現像ブレードを備えた現像装置によって、感光体表面に形成された静電潜像を現像剤により現像する方法において、現像剤として請求項1記載の非磁性一成分現像剤を用いることを特徴とする現像方法。

(4) 感光体上の静電潜像の極性と非磁性一成分現像剤の極性とが同一である反転現像方式により現像することを特徴とする請求項3記載の現像方法。

(5) 感光体上の静電潜像と現像ロールを直接接触させて現像することを特徴とする請求項3または4記載の現像方法。

3. 発明の詳細な説明

## 〔産業上の利用分野〕

本発明は、電子写真方式による複写機や静電記録装置に用いられる現像剤、並びに現像方法に関し、より詳細には、画像濃度、解像度、階調性等の画像特性に優れた非磁性一成分現像剤、並びに該現像剤を用いた現像方法に関する。

## 〔従来の技術〕

電子複写機や静電記録装置に用いられる現像方法として、搬送部材によって現像剤を搬送し、この現像剤によって感光体上に形成された静電潜像を可視像化する方法は周知である。

この現像方法では、一般に、トナーのみからなる一成分系の現像剤、あるいはトナーとキャリアーからなる二成分系の現像剤が用いられている。

近年、装置を小型化でき、保守が容易であるという利点より、トナーのみからなる一成分系の現像剤を用いた各種の現像方式が提唱されている（米国特許第3,909,258号、米国特許第4,121,931号など）。

されている。

また、トナー容器2内には、非磁性トナーよりなる一成分現像剤6が収容されていて、トナー補給ロール4の回転により、当該ロール4の表面に供給されたトナー6が現像ロール3との接触面に搬送される。さらに、非磁性トナーは、現像ロール3の回転とともに感光体1側へ運ばれ、感光体1の表面に形成された静電潜像が現像されるようになっている。

この現像方法においては、現像ロール3上に均一な厚さでかつ薄い非磁性トナー層を形成させることが重要であり、このために現像ロール3の表面に付着する非磁性トナー層の厚さを均一に規制する層厚規制部材7が設けられている。

しかし、この現像方法に、従来二成分系現像剤に用いられてきた結着樹脂と着色剤からなるトナーを一成分現像剤として用いると、トナー補給が不安定で、現像ロール上に薄い均一なトナー層を形成することが極めて困難であり、十分な摩擦帯電が起らず、画像濃度の低い、地肌汚れの多い

ところで、一成分系現像剤として、磁性粉を含んだ磁性一成分現像剤があるが、これは、比較的比抵抗の小さい磁性トナーを用いるので、静電潜像上の現像像を普通紙等の支持部材へ静電的に転写することが困難であり、また、トナーに多量の磁性粉を含有させるため、カラートナーが得られない。

そこで、最近、磁性粉を含有せず、比抵抗の大きな非磁性一成分現像剤を用いた現像法が注目を集めている。この非磁性一成分現像剤は、通常、結着樹脂とカーボンブラック等の着色剤を含むものであり、カラー化への対応に有利である。

非磁性一成分現像剤（以下、非磁性トナーともいう）を用いた現像法は、例えば、第1図に示す現像装置を使用して以下のように行なうものである。

すなわち、感光体1の近傍に設置したトナー容器2内に、感光体1と圧接して現像ロール3、およびトナー補給ロール4が設けられており、現像ロール3には、電源5により現像バイアスが印加

貧弱な画像しか得られない。

## 〔発明が解決しようとする課題〕

本発明の目的は、トナー補給が安定であり、現像ロール上に薄い均一なトナー層が得られ、感光体上の静電潜像に対し、再現良く、かつ、十分なトナーが現像ロールより移行することにより、画像濃度が高く、しかも地肌汚れ等の欠点がない非磁性一成分現像剤を提供することにある。

また、本発明の目的は、このような優れた特性を有する非磁性一成分現像剤を用いた現像方法を提供することにある。

さらに、本発明の目的は、特に、トナーの極性が感光体上の静電潜像の極性と同一である反転現像方式による現像方法、および／または、感光体上の静電潜像と現像ロールを直接接触させて現像する現像方法を提供することにある。

本発明者らは、前記従来技術の有する問題点を克服するために鋭意研究した結果、非磁性トナーの形状、粒径、粒径分布、帯電量等を特定の限られた範囲に制御することにより、前記目的を達成

できることを見出し、その知見に基づいて本発明を完成するに至った。

〔課題を解決するための手段〕

かくして、本発明によれば、現像ロールおよび該現像ロール上に供給する現像剤の層厚を均一に規制する現像ブレードを備えた現像装置によって、感光体上に形成された静電潜像を現像剤により現像する方法で用いられる現像剤において、現像剤が結着樹脂と着色剤を含み、

- (a) 体積平均粒径( $d_v$ )が $5 \sim 15 \mu m$ の範囲で、
- (b) 体積平均粒径( $d_v$ )と個数平均粒径( $d_n$ )の比( $d_v/d_n$ )が $1.00 \sim 1.40$ の範囲であり、
- (c) 粒子の絶対最大長を直径とした円の面積( $S_c$ )を粒子の実質投影面積( $S_r$ )で割った値( $S_c/S_r$ )が $1.00 \sim 1.30$ の範囲、かつ、
- (d) BET法による比表面積( $A$ ) ( $m^2/g$ )、個数平均粒径( $d_n$ ) ( $\mu m$ ) および真比重( $D$ )の積( $A \cdot d_n \cdot D$ )が $5 \sim 10$ の範囲の実質的に球形で、さらに、
- (e) 帯電量( $Q$ ) ( $\mu c/g$ )と比表面積( $A$ )の比

フレーム面積に対する粒子の面積率: Max 2%  
トータル処理粒子数: 1000個  
( $S_c/S_r$ 値は、1000個の個数平均値で示す。)

また、BET法比表面積( $A$ )は、島津製作所製の比表面積自動測定装置2200型を用いて測定した値であり、体積平均粒径( $d_v$ )および個数平均粒径( $d_n$ )は、コールターカウンター(モデルTA-II型、御日科機製)により測定した値であり、真比重は、ベックマン比重計により測定した値である。

以下、本発明について詳述する。

(非磁性一成分現像剤)

従来、トナーは、一般に、結着樹脂と着色剤を含む混合物を熔融混練し、次いで冷却してから粉砕機で粉砕し、分級して粒径を揃えることにより調製していた。ところが、このような粉砕方式により得られるトナーは、粒子形状が不定形であり、粒子の絶対最大長を直径とした円の面積( $S_c$ )を粒子の実質投影面積( $S_r$ )で割った値( $S_c/S_r$ )は

( $Q/A$ )が $15 \sim 70$ の範囲にある、ことを特徴とする非磁性一成分現像剤が提供される。

また、本発明によれば、前記の現像方法において、現像剤として前記非磁性一成分現像剤を用いることを特徴とする現像方法が提供される。

特に、この現像方法として、感光体上の静電潜像の極性と非磁性一成分現像剤の極性とが同一である反転現像方式により現像する方法、また、感光体上の静電潜像と現像ロールを直接接触させて現像する方法が提供される。

さらに、この実質的に球形の非磁性一成分現像剤は、ビニル系単量体と着色剤を含む均一混合液を懸濁重合法によって重合することにより製造することができる。

ここで、本発明における現像剤の物性測定方法および測定装置は、下記の通りである。

$S_c/S_r$ は、画像処理解析装置により下記の条件で測定し解析した値である。

画像処理解析装置: ルーゼックスRD  
(御ニコレ製)

一般に $1.3$ を超えるものとなる。また、BET法比表面積( $A$ )が大きくなり、比表面積( $A$ ) ( $m^2/g$ )、個数平均粒径( $d_n$ ) ( $\mu m$ ) および真比重( $D$ )の積( $A \cdot d_n \cdot D$ )の値は $10$ を超えるものとなる。

上記のような形状、性質を持つトナーは、流動性が悪く、前記現像方法における現像剤として使用した場合には、現像ロール上に供給されるトナー層が不均一となり、画像濃度が低く、しかも濃度ムラ、地肌汚れが多い画像となってしまふ。

一方、本発明の非磁性トナーは、粒子の絶対最大長を直径とした円の面積( $S_c$ )を粒子の実質投影面積( $S_r$ )で割った値( $S_c/S_r$ )が $1.00 \sim 1.30$ の範囲にあり、かつ、BET法による比表面積( $A$ ) ( $m^2/g$ )、個数平均粒径( $d_n$ ) ( $\mu m$ ) および真比重( $D$ )の積( $A \cdot d_n \cdot D$ )が $5 \sim 10$ の範囲の、実質的に球形な粒子であるため、その流動性は極めて良好である。

さらに、上記の実質的に球形のトナーの口で

も、その体積平均粒径( $dv$ )が $5 \sim 15 \mu m$ の範囲、体積平均粒径( $dv$ )と個数平均粒径( $dn$ )の比( $dv/dn$ )が $1.00 \sim 1.40$ 、好ましくは $1.00 \sim 1.25$ の範囲で、かつ、ブローオフ法(キャリアTEFV150/250、トナー濃度5%、150rpm回転で30分間混合攪拌後に測定)による帯電量( $Q$ )( $\mu c/g$ )と比表面積( $A$ )の比( $Q/A$ )が $15 \sim 70$ 、好ましくは $20 \sim 60$ の範囲の特性を備えたトナーを前記現像方法における現像剤として使用すると、現像ロール上に均一な薄いトナー層が形成され、感光体上の潜像へのトナーの乗りが良く、しかも粒子表面の電荷が一定かつ均一であるため、転写工程におけるトナーの転写効率が高くなる。その結果、画像濃度が高い、ちり、ムラのない鮮明な像が形成される。

また、本発明の非磁性トナーを用いると、現像ロール上とトナー層厚規制部材間での摩擦帯電性も、一定かつ均一となり、感光体上の静電潜像と現像ロールを直接接触させる接触現像方式を採用

$dn$ )が $1.40$ を超えるような粒径分布が広いものでは、長期連続現像時にトナー補給が極めて不安定となってしまふ。

帯電量( $Q$ )( $\mu c/g$ )と比表面積( $A$ )の比( $Q/A$ )が $15$ 未満または $70$ を超えるトナーを使用した場合には、十分な画像濃度が得られなかったり、地肌汚れの多い画像となってしまふ。また、転写後のクリーニング工程においても、トナーの感光体への付着が強すぎるため、クリーニングブレード等により十分な除去が行なわれず、ゴースト像の発生等不具合が生じる。

(非磁性一成分現像剤の製造方法)

本発明の非磁性トナーは、ビニル系単量体と着色剤を含む均一混合液を懸濁重合法により重合させて得ることができる。

具体的な懸濁重合法としては、例えば、ビニル系単量体、着色剤、ラジカル重合開始剤、所望により各種添加剤などを含む混合物をボールミル等で均一分散させて均一混合液を調製し、次いで、この均一混合液を高剪断攪拌により水中に微

しても、地肌汚れが生じない。

感光体上の現像像を紙等の支持体上に転写する転写工程後のブレード等によるクリーニング工程においても、本発明の非磁性トナーは、ほとんど感光体上より除去され、わずかに除去されずに感光体上に残留したトナーも、次の現像工程で現像と同時に現像ロールで除去されるため、長期連続現像でも安定した良好な画像が得られる。

これらの優れた作用効果は、非磁性トナー粒子の形状、粒径、粒径分布、帯電量等が相互にバランスした結果、初めて得られるものである。

前記の形状係数( $Sc/Sc$ )および積( $A \cdot dn \cdot D$ )の条件を満足しない粒子をトナーとして用いると、転写効率が低く、画像濃度が不十分で、地肌汚れや画像ムラが発生する。

体積平均粒径( $dv$ )が $5 \mu m$ 未満または $15 \mu m$ を超える非磁性トナーでは、現像ロール上のトナー層の均一化が得られないか、あるいは転写効率が悪くなり、十分な画像濃度が得られない。

体積平均粒径( $dv$ )と個数平均粒径( $dn$ )の比( $dv/dn$ )

細化して分散させて水分散液とし、通常、 $30 \sim 200^\circ C$ の温度で懸濁重合する方法がある。

ここで用いられるビニル系単量体としては、例えば、スチレン、ビニルトルニン、 $\alpha$ -メチルスチレン等のスチレン系単量体；アクリル酸、メタクリル酸；アクリル酸メチル、アクリル酸エチル、アクリル酸プロピル、アクリル酸ブチル、アクリル酸2-エチルヘキシル、メタクリル酸エチル、メタクリル酸プロピル、メタクリル酸ブチル、メタクリル酸2-エチルヘキシル、メタクリル酸ジメチルアミノエチル、アクリロニトリル、アクリルアミド等のアクリル酸若しくはメタクリル酸の誘導体；エチレン、プロピレン、ブテン等のエチレン性不飽和モノオレフィン；塩化ビニル、塩化ビニリデン、フッ化ビニル等のハロゲン化ビニル；酢酸ビニル、プロピオン酸ビニル等のビニルエステル；ビニルメチルエーテル、ビニルエチルエーテル等のビニルエーテル；ビニルメチルケトン、メチルイソプロペニルケトン等のビニルケトン；2-ビニルピリジン、4-ビニルピリ

ジン、N-ビニルピロリドン等の含窒素ビニル化合物等が挙げられる。これらのビニル系単量体は単独で用いてもよいし、複数の単量体を組み合わせて用い共重合させてもよい。

また、これらのビニル系単量体とともに、任意の架橋剤、例えば、ジビニルベンゼン、ジビニルナフタレンおよびその誘導体等の芳香族ジビニル化合物；エチレングリコールジメタクリレート、ジエチレングリコールジメタクリレート等のジエチレン性不飽和カルボン酸エステル；N、N-ジビニルアニリン、ジビニルエーテル等のジビニル化合物、および3個以上のビニル基を有する化合物を単独あるいは2種以上組み合わせて用いることができる。

本発明に用いられる着色剤としては、例えば、カーボンブラック、アニリンブラック、クリスタルバイオレット、ローダミンB、マラカイトグリーン、ニグロシン、銅フタロシアニン、アゾ染料等の顔料、染料が1種または2種以上併用できる。

現像ロール上に供給する現像剤の層厚を均一に規制する現像ブレードを備えた現像装置によって、感光体表面に形成された静電潜像を現像剤により現像する方法において用いられる。

この場合、感光体上の静電潜像の極性と非磁性成分現像剤の極性とが同一である反転現像方式により現像することが好ましい。

また、感光体上の静電潜像と現像ロールを直接接触させて現像することが好ましい。

#### 〔発明の効果〕

本発明によれば、従来技術に比較して、現像ロールおよび該現像ロール上に供給する現像剤の層厚を均一に規制する現像ブレードを備えた現像装置によって、感光体上に形成された静電潜像を現像剤により現像する方法で用いられる場合に、潜像上へのトナーの乗りがよく、転写工程におけるトナーの転写効率が高く、そのため画像濃度が高い、ちり、ムラのない鮮明な像が形成され、さらに油肌汚れがない良好な画質となるトナーが提供される。

さらに、ニグロシン染料、モノアゾ染料、含金属染料、亜鉛ヘキサデシルサクシネート、ナフトエ酸のアルキルエステルまたはアルキルアミド、ニトロフミン酸、N、N'-テトラメチルジアミンベンゾフェノン、N、N'-テトラメチルベンジジン、トリアジン、サリチル酸金属錯体等のこの分野で帯電制御剤と呼ばれる極性の強い物質を、1種あるいは2種以上含有させてもよい。

また、本発明の非磁性トナーには、帯電性、導電性、流動性、または感光体もしくは定着ロールへの付着性を制御するための各種添加剤を含有させるか、あるいは外添することができる。

添加剤としては、例えば、低分子量ポリエチレン、低分子量ポリプロピレン、各種ワックス、シリコーン油等の離型剤；カーボンブラック、シリカ、アルミナ、酸化チタン、酸化亜鉛、酸化セリウム、炭酸カルシウム等の無機微粉末；等が挙げられる。

#### 〔現像方法〕

本発明の非磁性トナーは、現像ロールおよび該

さらにまた長期連続現像においても画像濃度の低下、地肌汚れの増大、ゴースト像の発生等のない安定した画質を得る非磁性トナーと該トナーを用いた現像方法が提供される。

#### 〔実施例〕

以下に実施例および比較例を挙げて本発明について具体的に説明するが、本発明は、これらの実施例のみに限定されるものではない。また、以下の例において、部および％は、特に断りのない限り重量基準である。

#### 〔実施例1〕

スチレン70部、ブチルメタクリレート30部、低分子量ポリプロピレン4部、カーボンブラック（商品名プリンテックス150T）10部、C<sub>25</sub>系染料（商品名ポントロンS-24）1.0部、2,2'-アゾビス（2,4-ジメチルバレロニトリル）2部をボールミル分散を行なって均一混合液を得た。

次に、上記混合液を、リン酸カルシウム5部を微細に分散した純水350部中に添加し、水分散

液を得た。

上記水分散液を、 $\text{pH} 9$ 以上の条件下に、ロータースター型ホモミキサーにより高剪断攪拌を行ない、上記混合液を水中に微細化して分散させた。

次に、この水分散液を攪拌翼が付いた反応器に入れ、 $65^{\circ}\text{C}$ で4時間攪拌下に重合を行なった。

このようにして得られた重合体の分散液を酸洗、水洗を充分に行なった後、分離、乾燥してトナー材料を得た。

上記トナー材料100部に、流動化剤として疎水性シリカ0.2部を外添し、非磁性トナーを得た。

かくして得られた非磁性トナーは、第1表に示す特性を有する実質的に球形の粒子であった。

次に、上記非磁性トナーを用い、基本的には第1図の構成を有する装置であって、感光体1として有機系感光体を用い、現像ロール3は金属芯の導電性支持体の外周面にゴム系のトナー担持層を設けたものを用い、トナー層厚規制部材7として

様な装置で画像評価を行なった。

得られた画像は、画像濃度が高く、地肌汚れ、ちり、ムラがなく、しかも階調性、解像性の極めて優れたものであった。

#### [実施例3]

実施例1において、着色剤としてカーボンブラック（商品名プリンテックス150T）を5部とCe系染料（商品名ポントロンS-34）を3.0部使用した以外は、実施例1と同様な方法で、実施例1におけるよりQ/A比の大きなトナー材料を得た。

上記トナー材料100部に、流動化剤として疎水性シリカ0.6部を外添し、非磁性トナーを得た。得られた非磁性トナーは、第1表に示す特性を有する実質的に球形の粒子であった。

次に、上記非磁性トナーを用い、実施例1と同様な装置で画像評価を行なった。

得られた画像は、画像濃度が高く、地肌汚れ、ちり、ムラのない鮮明なものであった。

#### [比較例1]

ウレタン系のゴムを使用した接触現像方式の現像機を有する装置により、画像評価を実施した。

得られた画像は、画像濃度が高く、地肌汚れ、ちり、ムラのない鮮明なものであり、2万枚の連続現像においても安定した画質が得られた。

#### [実施例2]

実施例1において、Ce系染料（商品名ポントロンS-34）1.0部に代えて、Cr系染料（商品名スピロンブラックTRH）0.3部を用い、分散媒として、リン酸カルシウム6部が微細に分散した純水400部を使用した以外は、実施例1と同様な方法で、実施例1におけるより体積平均粒径(dv)の小さいトナー材料を得た。

上記トナー材料100部に、流動化剤としてアルミナ0.5部を外添し、非磁性トナーを得た。得られた非磁性トナーは、体積平均粒径(dv)が $5.9\mu\text{m}$ と微細かつ粒径分布(dv/dn比)が1.20と狭く、第1表に示す特性を有する実質的に球形の粒子であった。

次に、上記非磁性トナーを用い、実施例1と同

スチレン-ブチルメタクリレート共重合体（スチレン：ブチルメタクリレート比=70：30）100部、カーボンブラック（商品名キャボットBPL）10部、Ce系染料（商品名ポントロンS-34）1部、低分子量ポリプロピレン4部をニーダーにて熔融混練後、ジェットミルにて粉碎し、さらに風力分級によりトナー材料を得た。

上記トナー材料100部に、流動化剤として疎水性シリカ0.2部を外添し、非磁性トナーを得た。得られた非磁性トナーは、第1表に示すように形状係数( $S_c/S_r$ )が1.53、積( $A \cdot d_n \cdot D$ )が14.6の不定形の粒子であった。

次に、上記非磁性トナーを用い、実施例1と同様な装置で画像評価を行なった。

上記非磁性トナーでは、現像ロール上のトナー層厚が不均一となり、画像濃度が低く、しかも地肌汚れの多く、濃度ムラがある画像となった。

2万枚の連続現像を行なったところ、時間経過とともに、画像濃度の低下、地肌汚れの増大が極めて激しく、本現像方式では使用に耐えないト



ナーであった。

〔比較例2〕

実施例1において、Cr系染料（商品名ボントロンS-34）を使用しなかった以外は、実施例1と同様な方法でトナー材料を得た。

上記トナー材料100部に、流動化剤として疎水性シリカを2部を外添し、非磁性トナーを得た。

かくして得られた非磁性トナーは、第1表に示すように実質的に球形のトナーであったが、帯電量(Q) ( $\mu\text{c/g}$ ) と比表面積(A) の比(Q/A) が1.3と小さいものであった。

次に、上記非磁性トナーを用い、実施例1と同様な装置で画像評価を行なった。

得られた画像は、画像濃度が低く、地肌汚れが一面に生じ、ムラの多いものとなった。

〔比較例3〕

実施例1において、Cr系染料（商品名ボントロンS-34）1.0部に代えて、Cr系染料（商品名スピロブラックTRH）5.0部を使

用した以外は、実施例1と同様な方法で非磁性トナーを得た。

かくして得られた非磁性トナーは、第1表に示すように実質的に球形のトナーであったが、帯電量(Q) ( $\mu\text{c/g}$ ) と比表面積(A) の比(Q/A) が7.9と大きなものであった。

次に、上記非磁性トナーを用い実施例1と同様な装置で画像評価を行なった。

得られた画像は、画像濃度が低く、ちりが多く、しかもトナーの感光体への付着性が高くゴースト像が発生した。

(以下余白)

第 1 表

	実施例1	実施例2	実施例3	比較例1	比較例2	比較例3
<b>トナー特性</b>						
体積平均粒径 (dv) ( $\mu\text{m}$ )	12.3	5.9	10.8	12.0	12.6	11.8
体積平均粒径 (dv)/個数平均粒径 (dn) (dv/dn)	1.16	1.20	1.25	1.28	1.18	1.15
形状係数 (Sc/Sr)	1.04	1.06	1.10	1.53	1.03	1.13
BET法比表面積 (A) ( $\text{m}^2/\text{g}$ )	0.67	1.46	0.74	1.42	0.70	0.72
種 A * dn * D	7.8	8.0	6.8	14.6	8.2	7.4
帯電量 (Q) ( $\mu\text{c/g}$ )	25	45	38	28	9	57
Q/A比	37	31	51	20	13	79
<b>画像評価結果</b>						
転写効率 (%) (*1)	92	90	95	65	70	81
画像濃度 (ID) (*2)	1.47	1.43	1.49	1.03	0.82	1.07
地肌汚れ (*3)	なし	なし	なし	あり	あり	ややあり
画像ムラ (*4)	なし	なし	なし	あり	あり	あり
ちり (*5)	なし	なし	なし	なし	なし	あり
ゴースト像 (*6)	なし	なし	なし	なし	なし	あり

(\*1)転写前の感光体上の画像濃度(ID)<sub>0</sub>と、転写後の感光体上の画像濃度(ID)<sub>1</sub>を測定し、次式により算出した。

$$\text{転写効率} = \frac{[ID]_0 - [ID]_1}{[ID]_0} \times 100 \quad (\%)$$

(\*2)マクベス反射濃度計を用い、黒べた部を測定した。

(\*3)~(\*6) 第1図に示す現像装置で、2万枚複写し、地肌汚れ、画像ムラ、ちり、ゴースト像などの画像特性を肉眼により測定した。

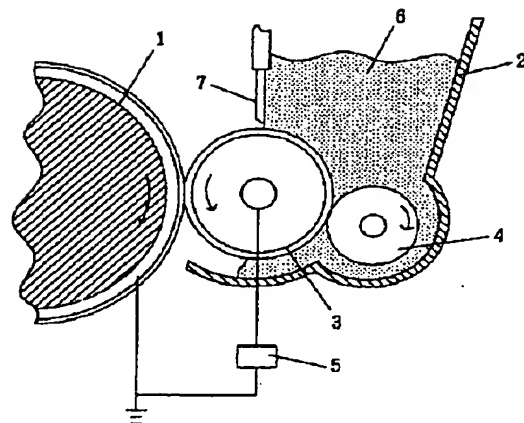
4. 図面の簡単な説明

第1図は、本発明の非磁性一成分現像剤を使用する現像装置の構成例を示す概略図（部分断面図）である。

- 1…感光体、
- 2…トナー容器、
- 3…現像ロール、
- 4…トナー供給ロール、
- 5…バイアス電源、
- 6…トナー、
- 7…トナー層厚規制部材、

出願人 日本ゼオン株式会社  
 ほか1名  
 代理人 井理士 西川繁明

第1図



第1頁の続き

⑦発明者 齊 藤

純

神奈川県川崎市川崎区夜光1-2-1 日本ゼオン株式会社研究開発センター内